

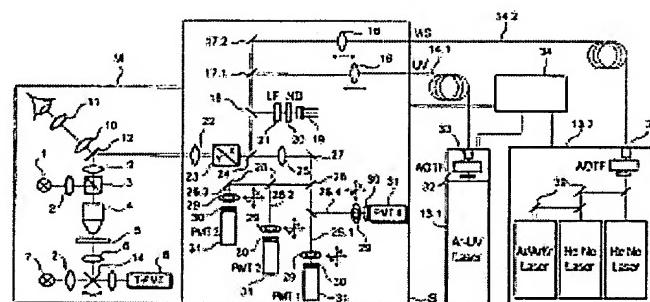
Laser scanning microscopy for scientific investigation of small objects

Patent number: DE19829953
Publication date: 2000-01-05
Inventor: STOCK MICHAEL (DE); SIMON ULRICH (DE); WOLLESCHENSKY RALF (DE)
Applicant: ZEISS CARL JENA GMBH (DE)
Classification:
- **International:** G02B21/00; G02B27/14
- **european:** G02B21/00M4; G02B21/00M4A
Application number: DE19981029953 19980704
Priority number(s): DE19981029953 19980704

Also published as:

Abstract of DE19829953

The microscope uses raster-shaped illumination at different wavelengths, preferably using laser light coupled in via an optical fiber. The illumination is coupled in via at least one dichroitic beam divider that reflects in at least one wavelength range, and transmits in at least a second wavelength range.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 29 953 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
G 02 B 21/00
G 02 B 27/14

DE 198 29 953 A 1

⑯ Aktenzeichen: 198 29 953.2
⑯ Anmeldetag: 4. 7. 1998
⑯ Offenlegungstag: 5. 1. 2000

⑯ Anmelder:
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

⑯ Erfinder:
Stock, Michael, Dipl.-Ing., 99510 Apolda, DE;
Simon, Ulrich, Dr., 07751 Rothenstein, DE;
Wolleschensky, Ralf, Dipl.-Phys., 99510 Schöten, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 43 30 347 A1
DE 42 21 063 A1
DE 296 09 959 U1
US 57 98 867
WO 86 02 730 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Laser-Scanning-Mikroskop

DE 198 29 953 A 1

Beschreibung

In Fig. 1 sind schematisch eine Mikroskopeinheit M und ein Scankopf S dargestellt, die eine gemeinsame optische Schnittstelle über eine Zwischenabbildung aufweisen und ein LSM bilden.

Der Scankopf S kann sowohl an den Phototubus eines aufrechten Mikroskopes sowie auch an einen seitlichen Ausgang eines inversen Mikroskopes angesetzt werden.

Es ist ein zwischen Auflichtscan und Durchlichtscan mittels eines schwenkbaren Spiegels 14 umschaltbares mikroskopischer Strahlengang dargestellt, mit Lichtquelle 1, Beleuchtungsoptik 2, Strahleiter 3, Objektiv 4, Probentisch 5, Kondensor 6, Lichtquelle 7, Empfängeranordnung 8, einer ersten Tubuslinse 9, einem Beobachtungsstrahlengang mit einer zweiten Tubuslinse 10 und einem Okular 11 sowie einem Strahleiter zur Einkopplung des Scanstrahls dargestellt. Ein Lasermodul 13.1, 13.2 nimmt die Laser auf und ist über Monomode-Lichtleitfasern 14.1, 14.2 mit der Lasereinkoppeleinheit des Scankopfes S verbunden.

Auch die Mischung der Strahlung verschiedener Laser am Fasereingang ist möglich und kann anhand der schematisch dargestellten, auswechselbaren und schaltbaren Teilerspiegel 39 im Modul 13.2 erfolgen.

Die Einkopplung der Lichtleitfasern 14.1, 14.2 erfolgt mittels einer verschiebblichen Kollimationsoptik sowie Strahlumlenkelementen 17.1, 17.2.

Mittels eines teildurchlässigen Spiegels 18 wird ein Überwachungsstrahlengang in Richtung einer Monitordiode 19, der, vorteilhaft auf einem nicht dargestellten drehbaren Filterrad Linienfilter 21 sowie Neutralfilter 20 vorgeordnet sind, ausgeblendet.

Die eigentliche Scaneinheit besteht aus Scanningobjektiv 22, X/Y-Scanner 23, Hauptstrahleiter 24 und einer gemeinsamen Abbildungsoptik 25 für Detektionskanäle 26.1-26.4.

Ein Umlenkkörper 27 hinter der Abbildungsoptik 25 spiegelt die vom Objekt 5 kommende Strahlung in Richtung dichroitischer Strahleiter 28 im konvergenten Strahlengang der Abbildungsoptik 25, denen in Richtung und senkrecht zur optischen Achse verstellbare und in ihrem Durchmesser veränderbare Pinholes 29, individuell für jeden Detektionskanal sowie Emissionsfilter 30 und geeignete Empfängerelemente 31 (PMT) nachgeordnet sind.

Eine Ansteuereinheit/Rechnereinheit 34 ist vorgesehen, die unter anderem mit dem Tisch 5 und den Scannern 23 verbunden ist und sie ansteuert.

In Fig. 2a sind seitenverkehrt die Strahlumlenkelemente 17.2 und 17.1 sowie der Hauptstrahleiter 24 dargestellt, der dichroitisch ausgebildet ist und zur Trennung des Beleuchtungsstrahlenganges bl vom Detektionsstrahlengang dl dient.

Vorteilhaft ist der Strahleiter 17.1 als dichroitischer Strahleiter bezüglich seiner Reflektivität so ausgebildet, daß er einen Transmissionsbereich im UV-Bereich und einen Transmissionsbereich im IR-Bereich, wie in Fig. 2b als Abhängigkeit der Reflexion von der eingestrahlten Wellenlänge dargestellt, aufweist.

Hierdurch kann am Eingang E1 ein Wechsel von einem Laser im IR-Bereich zu einem Laser im UV-Bereich erfolgen oder ein Laser in mehreren Betriebsarten betrieben werden, was den Einsatzbereich des Laser-Scanning-Mikroskopes erweitert, ohne daß ein zusätzlicher lichtschwächender Strahleiter vorgesehen sein muß oder ein Austausch eines Strahleiters erfolgen muß.

Am Eingang E2 wird hier ein Laser im sichtbaren Bereich über einen Spiegel 17.1 eingekoppelt.

In Fig. 3 weist der Spiegel 17.2, der wiederum als dichroitischer Spiegel ausgebildet ist, ein Reflexionsband im sicht-

baren Bereich auf und ist im UV-Bereich und im IR-Bereich durchlässig ausgebildet. Das ermöglicht hier am Eingang E1 den Austausch zwischen dem UV-Bereich und dem IR-Bereich.

5 In Fig. 4 sind beide Strahleiter 17.1 und 17.2 dichroitisch ausgebildet, wobei Strahleiter 17.1 im sichtbaren Bereich reflektiert und Strahleiter 17.2 im UV-Bereich. Teiler 17.1 und 17.2 sind für den IR-Bereich durchlässig, 17.2 auch für den sichtbaren Bereich.

10 Auf diese Weise können sowohl ein IR-Laser über Eingang E3 sowie ein Laser im sichtbaren Bereich und ein Laser im UV-Bereich über E2 und E1 eingekoppelt werden und die verschiedenen Betriebsarten ohne Auswechslung von Lasern oder Strahleitern mit den damit verbundenen 15 Justierproblemen kann entfallen.

Patentansprüche

1. Laser-Scanning-Mikroskop mit rasterförmiger Beleuchtung, unter unterschiedlichen Wellenlängen, vorzugsweise mittels über Lichtleiter eingekoppelter Laserstrahlung, wobei die Einkopplung der Beleuchtung über mindestens einen dichroitischen Strahleiter erfolgt, der in mindestens einem Wellenlängenbereich reflektiert und in mindestens einem zweiten Wellenlängenbereich transmittiert.

2. Laser-Scanning-Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dichroitische Strahleiter im UV- und IR-Bereich reflektierend und im sichtbaren Bereich transmittierend ausgebildet ist.

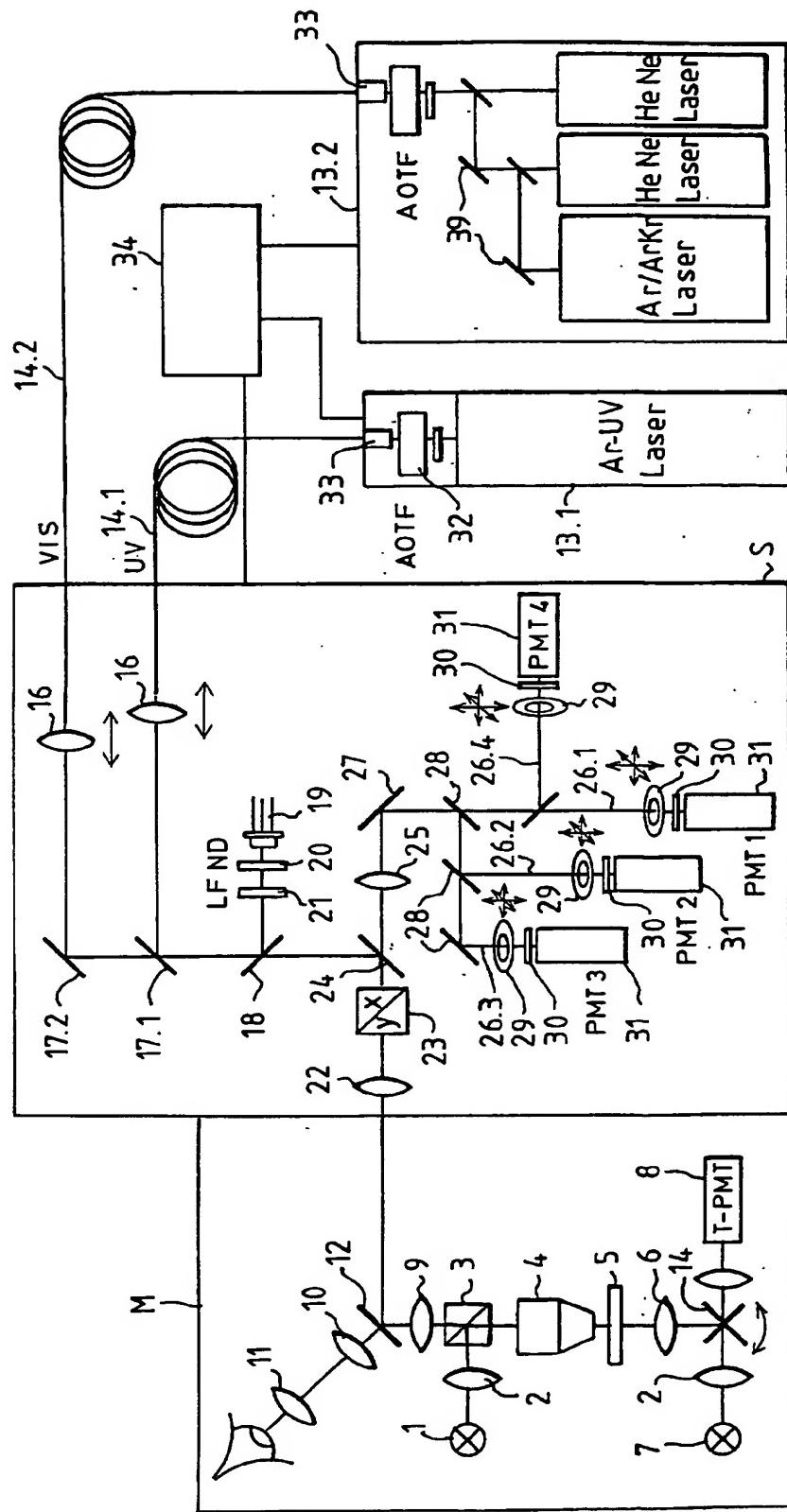
3. Laser-Scanning-Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dichroitische Strahleiter im sichtbaren Bereich reflektierend und im IR- und UV-Bereich transmittierend ausgebildet ist.

4. Laser-Scanning-Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster dichroitischer Strahleiter im sichtbaren Bereich reflektierend und im UV- und IR-Bereich transmittierend und ein zweiter dichroitischer Strahleiter im UV-Bereich reflektierend und im sichtbaren- und IR-Bereich transmittierend ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. A



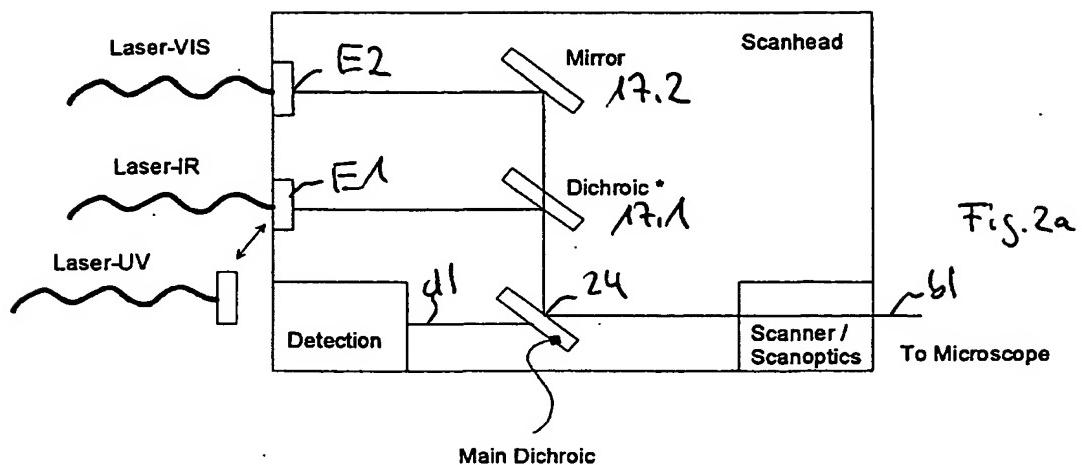


Fig. 2a

61

Scanner / Scanoptics

Main Dichroic

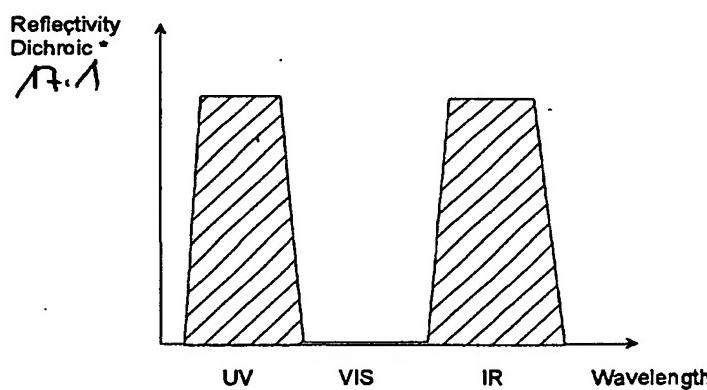


Fig. 2b

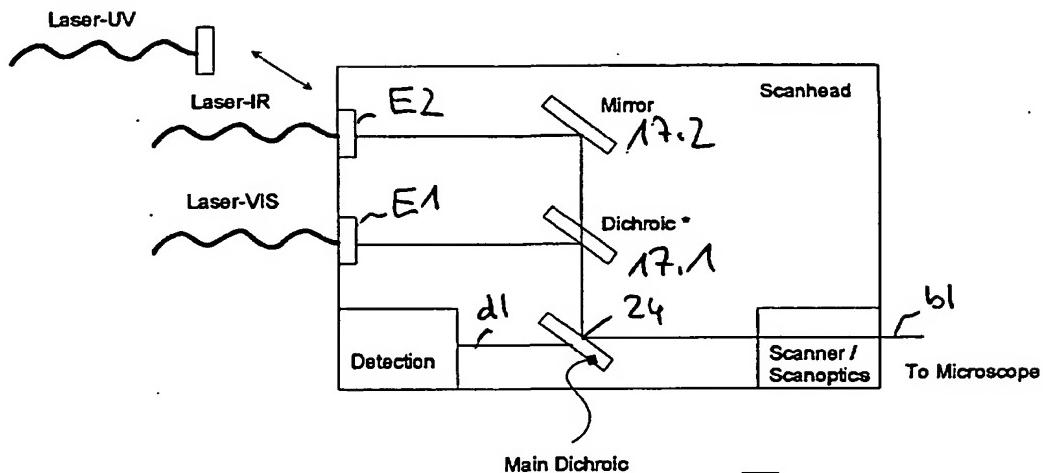


Fig. 3

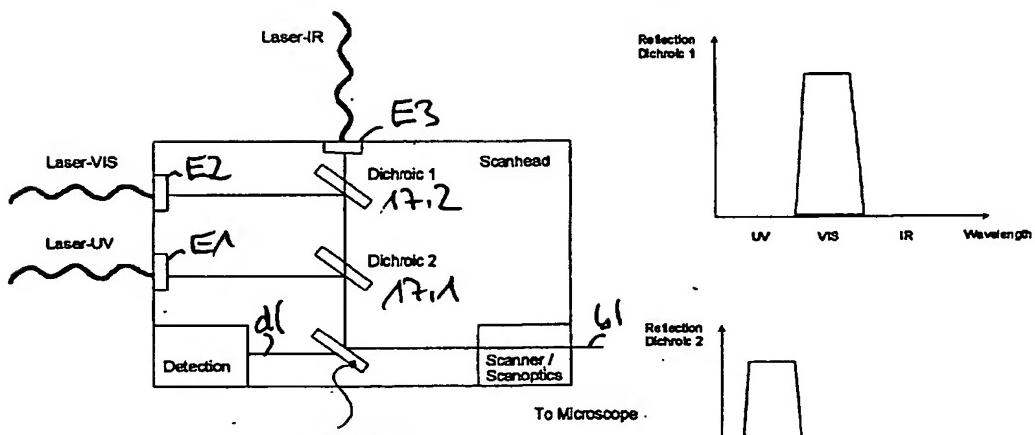
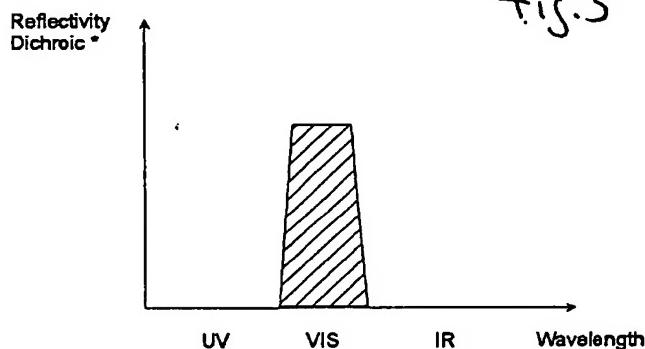


Fig. 4

